

# Diretamente da vaca, um leite dietético

*Molécula adicionada à ração reduz o teor de gordura, aumenta o de proteínas e acentua efeito anticancerígeno*

Com a infinita calma dos bovinos, um grupo de vacas alimenta-se de capim e de ração no estábulo da fazenda experimental da Embrapa em Vassouras, RJ. Elas são especiais: seu leite tem 30% a menos de gordura e 10% a mais de proteína, além de propriedades anticancerígenas. Provavelmente dentro de três anos os pecuaristas brasileiros poderão distribuir esse leite, obtido a partir de estudos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba.

Esse leite, equivalente a um semi-desnatado, é o mais recente experimento do engenheiro agrônomo Dante Pazzanese Lanna, da Esalq, que trabalhou em parceria com pesquisadores dos Estados Unidos (EUA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Este mês, o engenheiro agrônomo Sérgio Raposo de Medeiros, doutorando orientado

EDUARDO CESAR

Dante Pazzanese Lanna, formulador da nova ração: leite já sai da vaca semi-desnatado

por Lanna, apresenta a novidade na reunião da Sociedade Americana de Ciência Animal, nos EUA. Em agosto, é a vez de Lanna mostrá-la no Congresso da Associação Européia de Produção Animal em Haia, Holanda.

Para obter o leite sonhado pelos nutricionistas, Lanna formulou uma ração com moléculas modificadas de ácido linoléico conjugado (CLA), um ácido graxo que forma os lipídios (gorduras). Adicionado à alimentação animal, o ácido modificado funciona como um composto farmacêutico, alterando a síntese de gordura na glândula mamária.

Lanna começou a estudar há quatro anos as propriedades do CLA, que é produzido naturalmente no estômago dos ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos) e encontrado em alimentos de origem animal, sobretudo o leite. Seus efeitos biológicos e anticancerígenos têm sido reiterados em pesquisas internacionais. Em 1996, o Conselho Nacional de Ciências dos Estados Unidos confirmou que o CLA é capaz de inibir a formação de tumores. Além de prevenir o câncer, ataca células tumorais presentes no organismo e reduz tumores já formados. Em experimentos com ratos no Roswell Park Institute de Nova York, Estados Unidos, o CLA, mesmo em concentrações muito baixas, propiciou uma redução significativa no número de tumores mamários. Com doses da ordem de 0,25% da dieta, reduziu à metade o número de tumores em relação a animais que não o receberam.

**Variações** - A molécula de CLA tem 18 átomos de carbono e existe sob várias formas – os isômeros – em que esses átomos se agrupam diferentemente, o que altera seus efeitos no organismo. Um dos isômeros é o CLA 18:2 cis 9, trans 11 (c9,t11) – as abreviações indicam que o CLA contém uma dupla ligação no carbono 9 na forma cis, isto é, no mesmo plano da molécula, e outra dupla ligação no carbono 11 na forma trans, ou seja, em outro plano, como se a molécula

virasse sobre seu eixo. Pesquisadores norte-americanos confirmaram recentemente em ratos que o CLA c9, t11 impede a formação de células tumorais. A formação de placas de gordura (aterosclerose) nas paredes dos vasos sanguíneos é aparentemente reduzida por outro isômero, o CLA 18:2 t10,c12. “Procura-se agora saber a quantidade necessária para otimizar a proteção contra o câncer e adicionar essa molécula aos alimentos consumidos pela população em geral”, diz o pesquisador da Esalq. Sabe-se que o isômero CLA 18:2 trans 10, cis 12 é o que inibe a síntese de gordura no leite e tem, portanto, um efeito antiobesidade.

Lanna imaginou um desafio: seria possível elevar o teor de proteína no leite? Para isso, a maior dificuldade foi obter uma combinação do ácido linoléico conjugado, contendo principalmente o isômero t10,c12, somado a um suplemento de aminoácidos. A hipótese de que seria preciso pôr mais aminoácidos na dieta para a vaca produzir mais caseína (a proteína do leite) provou-se correta e ocorreu um notável aumento no teor proteico. A equipe de Lanna patenteou o efeito do CLA na redução da gordura do leite. Agora, os pesquisadores da Esalq, da Embrapa, da Universidade de Idaho e a FAPESP estão requerendo o registro da descoberta de que o CLA aumenta o teor e a produção de proteína do leite em até 10% e 20%, respectivamente. Não é o único feito que se mostra inédito. “Também demonstramos, pela primeira vez, um aumento na produção de leite a pasto e o aumento da persistência da lactação, fazendo com que a vaca mantenha altas produções de leite ao longo do seu período de lactação, de cerca de dez meses”, diz ele.

Já em contato com o setor privado, os pesquisadores querem oferecer a suplementação a baixo custo, o que parece viável porque o ácido linoléico, matéria-prima do CLA, pode ser facilmente obtido de alimentos como

os óleos de oliva e de soja. Pode ser um caminho para ampliar tanto a produção, hoje de 20 bilhões de litros, quanto o consumo de leite no Brasil, estimado em 137 litros por habitante/ano, o equivalente a um copo por dia ou um terço do recomendável para evitar problemas como osteoporose (ver Pesquisa FAPESP nº 52).

**Influência do avô** - Com seu trabalho, Lanna prossegue na linha do avô materno, o médico mineiro Dante Pazzanese, que dedicou a vida ao tratamento e à cura de doenças cardíacas. Filho de imigrantes italianos, ele



Uma das produtoras do novo leite *light*, na fazenda de Vassouras (RJ)

EDUARDO CESAR

trouxe ao Brasil o primeiro aparelho de eletrocardiograma e em 1954 criou em São Paulo o Instituto de Cardiologia, uma das primeiras instituições do gênero no país, que hoje leva seu nome. Ao se aposentar, em 1974, dedicou-se à fazenda do norte do Paraná onde plantava café e soja e criava gado. A convivência com o neto, que passava lá as férias, foi curta – o médico morreu no ano seguinte, aos 75 anos –, mas intensa, e despertou no garoto o interesse por agronomia. Outro empurrão para a universidade veio do pai, Amadeu Duarte Lanna, professor de antropologia da Universidade de São Paulo (USP) e autor de um dos primeiros projetos de ciências humanas financiados pela FAPESP, com índios do Parque Nacional do Xingu, no Mato Grosso.

Recém-concluída, a pesquisa de Dante Lanna *Ácido Linoléico Conjugado: Efeito da Suplementação por Longo Período sobre Vacas Lactantes* teve financiamento de R\$ 48,8 mil da FAPESP e a colaboração de pesquisadores das universidades de Cornell e Idaho, nos Estados Unidos, e de Helsinque, na Finlândia. Logo no início, um resultado animador veio de Cornell: quatro vacas leiteiras que receberam suplemento alimentar de 50 gramas de CLA por quatro dias tiveram redução de mais de 50% no teor de gordura do leite. “Após três dias de tratamento, os animais passaram a produzir leite com menos de 1,5% de gordura, portanto, mais magro do que o leite semidesnatado (com 2% de gordura) vendido nos supermercados”, comenta Lanna, que verificou aqui os mesmos resultados num grupo de 32 animais.

Com base nessa descoberta, Lanna e seu ex-colega de Cornell, Mark McGuire (hoje em Idaho), iniciaram experimentos com suplementação de CLA por período mais longo (dois meses), em condições de produção comercial. “Não sabíamos nem se os animais poderiam ter problemas metabólicos ao produzir leite tão magro por tanto tempo”, diz o pesquisador da Esalq. Nos Estados Unidos, McGuire trabalhou com vacas holandesas puras e de alto potencial produtivo (mais de 50 kg de leite por dia) em sistemas intensivos confinados. Por aqui, Lanna e Luiz Aroeira, da Embrapa, usaram vacas cruzadas holandesas de menor potencial produtivo (18 kg/dia) e mantidas em pasto. Comiam em média 4 kg/dia de concentrado com CLA e uma suplementação de proteínas que fornecem aminoácidos.

Os estudos levaram a resultados semelhantes nos dois países. Na fase

inicial, quando se procurou verificar se o CLA prejudicaria os animais, comprovou-se que, mesmo por períodos prolongados, ele não causa nenhum problema digestivo, metabólico, reprodutivo ou sanitário. Mais tarde, os dois estudos atestaram que o CLA aumentou a produção de leite e manteve a produtividade após o início da lactação. No experimento brasileiro, o efeito de melhora na persistência da lactação continuou mesmo após a suspensão do fornecimento de CLA na décima segunda semana.

Tanto nos Estados Unidos como



CLA modificado: composto adicionado à ração especial é responsável pelo “milagre”

FOTOS: EDUARDO CESAR

no Brasil, confirmaram-se os resultados iniciais de laboratório, com reduções no teor de gordura de cerca de 26%. Por reduzir a gordura do leite, o CLA também reduz as exigências de energia da vaca. Isso faz com que seu organismo direcione mais nutrientes à reposição da gordura perdida no início da lactação, melhorando sua condição corporal e as taxas reprodutivas. As vacas pesquisadas passaram a produzir diariamente 20 litros de leite, mesmo em regime de pasto, que fornece menos energia que a obtida com dietas de milho, por exemplo.

**Ganho extra** - As pesquisas indicaram outro efeito benéfico: a adição controlada de CLA à alimentação animal inibe a síntese de ácidos graxos saturados de cadeia curta, entre

## Alternativas para engordar o gado

Outro trabalho coordenado por Dante Pazzanese Lanna no Laboratório de Nutrição e Crescimento Animal da Esalq e pronto há quase um ano é o programa de nutrição de bovinos *Ração de Lucro Máximo*. Feito por quatro pesquisadores da Esalq – Lanna, Luis Gustavo Barioni, Luis Orlando Tedeschi e Celso Boin –, teve a colaboração de especialistas de Cornell e financiamento de R\$ 6 mil da FAPESP.

O coordenador calcula que o programa já seja usado por cerca de 200 fábricas de ração, consulto-

eles o mirístico e o láurico – os mais perigosos à saúde, por aumentarem os níveis de colesterol. E, ao mesmo tempo, aumenta a proporção de ácidos de cadeia longa, como o palmítico, que tem menos efeito no teor de colesterol e provavelmente reduz a probabilidade de doença cardiovascular.

Houve diferenças nos experimentos. Nas vacas tratadas nos Estados Unidos, o teor de proteína do leite aumentou 4%, enquanto nas brasileiras o aumento foi de 11%. Motivo: os animais daqui receberam quantidades maiores de proteína e de minerais que o considerado necessário para as vacas cruzadas holandesas em lactação. A dieta que o pesquisador formulou incluiu farinha de peixe e farelo de soja com tratamento térmico, o que evita a degradação excessiva das proteínas durante a digestão pelas bactérias do rúmen (primeiro compartimento do estômago bovino). Assim, sobra proteína, que a glândula mamária pode usar para secretar no leite. Além de o leite das vacas alimentadas com essa dieta, na proporção de 5 gramas de CLA por quilo de alimento, ter o aumento de 11% no teor de proteína, o aumento da produção de leite fez a produção

res e pecuaristas sul-americanos e envolva ao menos 250 mil do 1,3 milhão de cabeças de gado confinado do país. Até há pouco tempo, não havia um modelo semelhante para a realidade brasileira.

O trabalho integra o conhecimento de nutrição de gado num programa de computador, que inclui uma biblioteca de alimentos disponíveis no Brasil. Simula meta-

bolismo de nutrientes, quantidade de alimento, conteúdos de proteína e gordura da ração e ganho de peso.

Adaptado à criação tropical brasileira e ao gado de raças zebuínas (85% do rebanho nacional de 160 milhões de cabeças, o maior do mundo), o programa permite um gerenciamento compatível com cada propriedade. Para análises econômicas, conta com um sistema de

otimização não-linear proposto por Lanna e Barioni, publicado recentemente no *International Congress of Modelling and Simulation*, da Nova Zelândia. Quando se dispõe de milho, sorgo e polpa de citrus, por exemplo, basta fornecer os preços de cada produto para que o programa aponte a alternativa mais vantajosa. Depois, ele faz todas as formulações possíveis desses alimentos e identifica a mais econômica, estimando o consumo e o ganho de peso. Custa R\$ 180 e é distribuído pela Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (Fealq).

Novo software: balanceamento ideal da ração para cada caso, em condições tropicais



EDUARDO CEGAR

total de proteína crescer 19% (ver gráficos).

Segundo Lanna, a molécula de ácido linoléico conjugado que inibe a síntese de gorduras pelas vacas é a CLA t10,c12, que atua como um modificador metabólico ou repartidor de nutrientes: ela redireciona os nutrientes, reduzindo a proporção dos usados na síntese de gordura e aumentando a dos direcionados à síntese de proteína. Os dois processos ocorrem simultaneamente nas células. Como se verificou, o CLA inibe a síntese de gordura no leite e permite que mais nutrientes sejam redirecionados para a síntese de proteínas na mama.

Havia um risco, entretanto: as bactérias no rúmen podem transformar o CLA em ácido linoléico, que não tem efeitos metabólicos. Para

evitar isso, os animais receberam na ração um CLA protegido por sais de cálcio. Deu certo: o composto das moléculas do CLA t10,c12 e t11,c9 e o suplemento com proteínas metabolizáveis não degradaram no rúmen, foram absorvidos pela vaca e alteraram o metabolismo da glândula mamária, como se esperava.

**Em resumo** - A execução do projeto conduzido pelo engenheiro agrônomo e bioquímico Dante Pazzanese Lanna pode ser resumida em quatro fases:

1. O ácido linoléico conjugado (CLA) é protegido da degradação ruminal (no primeiro compartimento do estômago da vaca) por meio da adição de sais de cálcio.
2. O CLA com cálcio é adicionado à

ração destinada às vacas, juntamente com um suplemento de aminoácidos.

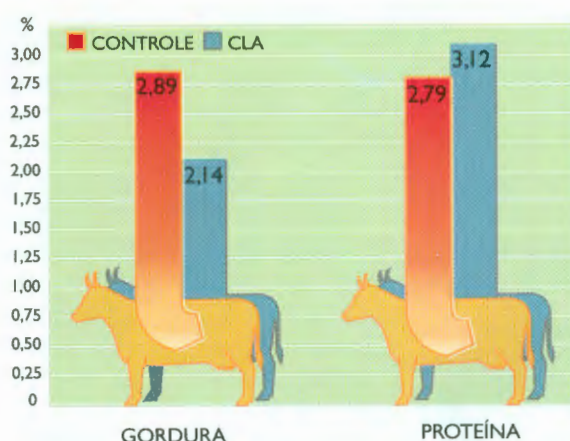
3. O isômero CLA t10,c12 absorvido pelo organismo da vaca chega às células de suas glândulas mamárias, onde reduz a influência dos genes das enzimas FAZ e ACC, que são responsáveis pela síntese da gordura do leite.
4. A vaca passa a produzir leite em maior quantidade, com menos gordura, mais proteína e conteúdo ainda o isômero CLA c9,t11, que exerce uma forte ação anticancerígena e anti-aterosclerose (formação de placas de gordura que podem obstruir as artérias).

O impacto da descoberta deve ser grande. Afinal, esse leite semi-desnatado e com importantes efeitos terapêuticos é um produto inteiramente natural, cuja obtenção não requer a passagem por nenhum processo industrial. E, como o leite é a matéria-prima de muitos alimentos, toda a cadeia de produção dos laticínios deve ser atingida.

Entre produtores e beneficiadores de leite, a pesquisa merece ser comemorada, por reavivar o interesse por um produto cujo consumo se tem li-

## Mais proteína no leite ...

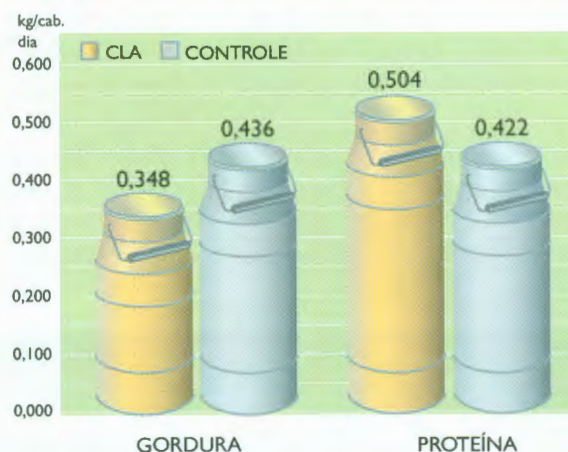
Efeito do CLA na composição do leite de vaca em pasto no Brasil



Fonte: Dante Pazzanese Lanna

## ... e maior volume de produção

Efeito do CLA na quantidade total de proteína e gordura do leite



SILVIO J. B. CANÇADO

mitado a crianças e adolescentes. “Na última década”, diz o pesquisador, “houve uma considerável redução no consumo de manteiga e, simultaneamente, um aumento no consumo de leite desnatado, porque a gordura tem sido apontada como uma das principais vilãs em doenças do coração”. Ele acrescenta que “a pesquisa permitirá o controle da produção dos componentes do leite de acordo com as necessidades do mercado”.

**Estábulo e laboratório** - Lanna desenvolve outro projeto apoiado pela FAPESP – *Efeito do Hormônio do Crescimento na Expressão Gênica de Enzimas Reguladoras da Lipogênese e Lipólise* – com financiamento de R\$ 171,6 mil e término previsto para 2001. Desta vez, a meta é entender os mecanismos celulares e moleculares da ação do CLA e de hormônios nos tecidos mamário e adiposo das vacas. Esses mecanismos podem explicar mais profundamente a inibição da produção de gordura no leite.

A redução no teor de gordura ocorre devido à menor atividade de certos genes. Esses genes codificam as enzimas sintetase dos ácidos graxos FAS e acetil CoA carboxilase (ACC), responsáveis pela síntese da gordura. As duas enzimas são os motores da transformação em gordura dos nutrientes que chegam pelo sangue. A

partir de uma amostra do tecido da mama da vaca que recebeu o CLA, os pesquisadores extraem moléculas de ácido ribonucléico (RNA) – que levam para o restante das células as informações dos genes contidos no DNA. Alterações na expressão desses genes são determinadas por meio de uma técnica que permite saber quantas cópias desse RNA mensageiro são feitas.

Inicialmente, a equipe de Lanna, em conjunto com o grupo do projeto Genoma *Xylella* na Esalq, fez a clonagem e o seqüenciamento de alguns desses genes, desconhecidos para os bovinos. O objetivo é conhecer os mecanismos envolvidos na regulação da secreção do leite para, por exemplo, desenvolver animais transgênicos que produzam mais leite – na composição considerada ideal para o consumidor – e sejam mais eficientes na conversão de alimentos.

O pesquisador Sérgio Medeiros, por sua vez, está avaliando a presença das diferentes formas de CLA nos alimentos consumidos pelos frequentadores do restaurante da Esalq. Quer saber quanto do composto é preciso acrescentar para enriquecer os alimentos e proteger contra o câncer. E o zootecnista Dimas Estrásulas de Oliveira, em outro projeto de doutorado, avalia se as vacas comem mais ou menos capim quando suplementadas com o CLA. Seu trabalho poderá de-

finir quantos quilos de ração a menos a vaca alimentada com CLA requer para produzir um litro de leite.

A equipe tem o mesmo objetivo: produzir leite com menos gordura e mais eficiência. Chegando cada vez mais perto da composição ideal e de uma compreensão clara do modo de atuação do CLA, Dante Pazzanese Lanna procura reduzir a incidência de problemas de coração – o sonho do avô com quem aprendeu a gostar de pesquisa e de agronomia. •

### PERFIL:

• DANTE PAZZANESE LANNA, 36 anos, formou-se engenheiro agrônomo em 1985 na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP), onde fez mestrado e leciona desde 1996. Doutorou-se em Bioquímica Nutricional em 1993 na Universidade de Cornell, EUA.

Projetos: *Ácido Linoléico Conjugado: Efeito da Suplementação por Longo Período sobre Vacas Lactantes; Efeito do Hormônio do Crescimento na Expressão Gênica de Enzimas Reguladoras da Lipogênese e Lipólise; e Desenvolvimento de Modelos do Uso de Nutrientes em Ruminantes e de Determinação da Exigências Nutricionais*. Investimentos: R\$ 48.872,80, R\$ 171.661,60 e R\$ 6.000,00